



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

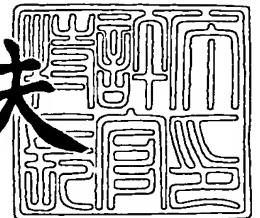
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 0 1 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 0 1 4]

出 願 人 株 式 会 社 ニ コ ン
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 3 4 3 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 03-00138

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61F 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
内

【氏名】 三宅 信行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
内

【氏名】 大槻 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区浅川学園台 2 - 3 - 5 - 3 0 4

【氏名】 岩崎 常人

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

【識別番号】 100072718

【弁理士】

【氏名又は名称】 古谷 史旺

【電話番号】 3343-2901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013354

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702957

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 眼機能訓練方法及び眼機能訓練装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被訓練者の左右両眼に対して別々の視標を表示する第 1 のステップと、

前記左右別々に表示される視標の位置を左右両眼の各々の光軸方向に移動させる動作と並行して、左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開いた位置まで前記左右別々に表示される視標を前記光軸方向と直行する方向に移動させる第 2 のステップと

を含むことを特徴とする眼機能訓練方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の眼機能訓練方法において、

前記第 2 のステップにおいて、前記視標の位置を光軸方向において遠点以遠に移動させ、かつ前記移動時に左右両眼の焦点位置を視標位置に合わせながら移動させることを特徴とする眼機能訓練方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の眼機能訓練方法において、

前記第 2 のステップにおいて、光軸方向についてあらかじめ定められた位置まで光軸方向の視標の移動と光軸と直行する方向の移動を並行して行い、その後光軸と直行する方向の視標の移動だけを行うことを特徴とする眼機能訓練方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一つに記載の眼機能訓練方法において、

前記第 2 のステップにおいて、左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置は、光軸上の遠点近傍であることを特徴とする眼機能訓練方法。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の眼機能訓練方法において、

前記光軸方向についてあらかじめ定められた位置は、遠点以遠の + 0 . 2 5 D p 近傍の位置であることを特徴とする眼機能訓練方法。

【請求項 6】 請求項 3 乃至請求項 5 の何れか一つに記載の眼機能訓練方法において、

前記光軸方向についてあらかじめ定められた位置では、左右両眼の視線方向が平行になっていることを特徴とする眼機能訓練方法。

【請求項 7】 被訓練者の左右両眼に対して別々の視標を表示する第 1 のステップと、

前記左右別々に表示される視標の位置を、左右両眼の各々の光軸方向に移動させるとともに、左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで前記光軸と直行する方向に移動させる第 2 のステップと、

前記左右両眼の屈折力を測定する第 3 のステップと、

前記第 3 のステップにおける測定結果に基づいて、左右別々に表示される視標の光軸方向の移動位置を求める第 4 のステップと、

前記第 2 のステップにおいて前記第 4 のステップで求めた移動位置に左右別々に表示される視標を移動させ、その後再び第 3 のステップ及び第 4 のステップを実行する第 5 のステップと

を含むことを特徴とする眼機能訓練方法。

【請求項 8】 被訓練者の左右両眼に対して別々の視標を表示する視標表示手段と、

前記左右別々に表示される視標の位置を、左右両眼の各々の光軸方向に移動させる光軸方向移動手段と、

前記左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで前記左右別々に表示される視標を移動させる左右方向移動手段と

を備えたことを特徴とする眼機能訓練装置。

【請求項 9】 被訓練者の左右両眼に対して別々の視標を表示する視標表示手段と、

前記左右両眼の屈折力を測定する屈折力測定手段と、

前記屈折力測定手段によって測定された左右両眼の屈折力に基づいて、前記左右別々に表示される視標の位置を、左右両眼の各々の光軸方向に移動させる光軸方向移動手段と、

前記屈折力測定手段によって測定された左右両眼の屈折力に基づいて、前記左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで前記左右別々に表示される視標を移動させる左右方向移動手段と

を備えたことを特徴とする眼機能訓練装置。

【請求項 10】 請求項 8 又は請求項 9 に記載の眼機能訓練装置において、前記視標表示手段は、視標となる画像を投影する画像投影手段であることを特徴とする眼機能訓練装置。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の眼機能訓練装置において、前記左右方向移動手段による視標の位置変化と前記屈折力測定手段により測定された被訓練眼の屈折力とを同時に表示する表示手段を備えたことを特徴とする眼機能訓練装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被訓練眼に対して視標を表示し、その視標を光軸方向（被訓練眼と視標を結ぶ光軸）に移動させるとともに、その視標を輻輳又は開散方向（2つの被訓練眼の左右方向）に移動させることによって、被訓練眼の緊張を緩和するのに好適な眼機能訓練方法及び眼機能訓練装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

情報化社会の現在、テレビ、パーソナルコンピュータなどの画面上での近距離作業により、眼が酷使される傾向にある。

通常の業務であれば、眼は様々な距離にある様々な対象物を見るため、毛様体筋の弛緩と緊張とを繰り返して適宜調節を行う。

【0003】

しかし、パーソナルコンピュータなどの画面上での近距離業務が過多になると、眼は同一距離にある対象物を見続けるため、調節を行わなくなる。その結果、毛様体筋を緊張させたままの状態が長く続く。この緊張が長く続くと、毛様体筋は

疲労を起し、調節の緊張に発展し、視力の低下、さらに緊張が続くと調節痙攣が起こるといわれる。この結果、物が見えにくくなり、各種のストレスを招く。

【0004】

眼の緊張をほぐす装置としては、眼の毛様体筋の緊張を訓練により弛緩させ、

それによって疲労を解消するものが提案されている。

第 1 の装置の構成は、視標の位置を被訓練眼の近方から遠方へと動かすという簡単なものである。しかし、被訓練者が視標を注視すれば、被訓練眼は視標の近方から遠方への移動に追従し、毛様体筋を緊張から弛緩へと変化させる。したがって、視標の移動によって、毛様体筋の訓練が促される（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

しかし、このような装置は、目標となる視標を眼球の直前、例えば眼手前 2 0 c m 程度から 2 m 程度遠方までの範囲で動かすため、装置自体が大型になり、一般の家庭や病院に置くには邪魔なものになる。

そこで、第 2 の装置として、装置を小型にするため、視標が移動する距離を光学的レンズを用いて縮小するようにした光学的装置が提案されている。これにより、被訓練者が眼前で動く視標を長距離に亘って注視するのと同等のことが、短い距離の視標移動により実現可能になる。

【 0 0 0 6 】

さらに、この光学的装置の場合、光軸方向の距離を変化させるとともに、2 つの被訓練眼の左右の変化（輻輳又は開散と称する）に視標を対応させ、より実像に近いものを実現している（特許文献 2 参照）。

ここで、前記した被訓練眼の左右の変化というのは、図 6 に示すように、人間が両眼で距離の変化するものを見る場合、遠くのものを見るときは、2 つの眼の視軸はほぼ平行になる。しかし、近くのものを見る場合は、2 つの眼の視軸が平行の状態から内側に回転する。これは、一般に輻輳と言われ（図 6 では輻輳角度 θ で表される）ている。輻輳角度 θ は、言うまでもなく、近距離になればなるほど大きな角度になる。

【 0 0 0 7 】

図 6 では、

$$\tan \theta = P / 2 L \cdots (1)$$

（P は両眼間の距離、L は目標物までの距離）の関係が成立する。

ここで、一般にレンズ度数はディオプタ D p という単位で表されるのが一般的であり、

$$D_p = 1 / L \cdots (2)$$

の関係がある。

【0008】

なお、前記第2の装置では、輻輳によって両眼の視軸が平行な状態よりも開くことはない。すなわち、両眼が外向きになる状態を取ることはない。

【特許文献1】

特開平6-339501号公報

【特許文献2】

特開平10-282449号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来技術においては、第1の装置と第2の装置の双方とも、視標の移動が繰り返し行われるものであり、ある程度の時間に亘って同じ動作を繰り返す必要がある。そのため、訓練者があきてしまって視標を見なくなり、訓練動作をやめてしまう場合もあり、長時間の訓練は難しいという問題点がある。

【0010】

また、短時間の訓練によって、眼の毛様体筋の緊張を訓練により弛緩させ、疲労を解消することが出来ない場合があるという問題点もある。

本発明は、前記した従来技術の問題点に鑑み為されたもので、短時間の訓練で効率よく眼の毛様体筋の緊張を弛緩させ疲労を解消すること、及び眼の調節系を賦活すること、及び調節緊張が原因となっておこる屈折矯正での過矯正の防止といった医学的治療にも役立つ眼機能訓練方法及び眼機能訓練装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の眼機能訓練方法は、被訓練者の左右両眼に対して別々の視標を表示する第1のステップと、前記左右別々に表示される視標の位置を左右両眼の各々の光軸方向に移動させる動作と並行して、左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開いた位置まで前記左右別々に表示される視標を前記光軸方向と直行する

方向に移動させる第2のステップとを含むことを特徴とする。

【0012】

請求項1記載の発明によれば、両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで左右方向に移動するので、両眼の緊張を短時間でほぐして緩和することができる。

請求項2記載の眼機能訓練方法は、請求項1記載の眼機能訓練方法において、前記第2のステップにおいて、前記視標の位置を光軸方向において遠点以遠に移動させ、かつ前記移動時に左右両眼の焦点位置を視標位置に合わせながら移動させることを特徴とする。

【0013】

請求項3記載の眼機能訓練方法は、請求項1又は請求項2に記載の眼機能訓練方法において、前記第2のステップにおいて、光軸方向についてあらかじめ定められた位置まで光軸方向の視標の移動と光軸と直行する方向の移動を並行して行い、その後光軸と直行する方向の視標の移動だけを行うことを特徴とする。

請求項4記載の眼機能訓練方法は、請求項1乃至請求項3の何れか一つに記載の眼機能訓練方法において、前記第2のステップにおいて、左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置は、光軸上の遠点近傍であることを特徴とする。

【0014】

ここで、遠点近傍とは、好ましくは、遠点を中心として $-0.25 \sim +D_p 0.25$ に相当する位置である。

請求項5記載の眼機能訓練方法は、請求項3に記載の眼機能訓練方法において、前記光軸方向についてあらかじめ定められた位置は、遠点以遠の $+0.25 D_p$ 近傍の位置であることを特徴とする眼機能訓練方法。

【0015】

ここで、遠点以遠の $+0.25 D_p$ 近傍とは、被訓練者の眼の状態によって異なるが、好ましくは遠点以遠の $+0.15 \sim +0.35 D_p$ に相当する位置である。ただし、請求項4に記載する「光軸上の遠点近傍」より手前（被訓練眼）側になることはない。

請求項 6 記載の眼機能訓練方法は、請求項 3 乃至請求項 5 の何れか一つに記載の眼機能訓練方法において、前記光軸方向についてあらかじめ定められた位置では、左右両眼の視線方向が平行になっていることを特徴とする。

【0 0 1 6】

請求項 7 記載の眼機能訓練方法は、被訓練者の左右両眼に対して別々の視標を表示する第 1 のステップと、前記左右別々に表示される視標の位置を、左右両眼の各々の光軸方向に移動させるとともに、左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで前記光軸と直行する方向に移動させる第 2 のステップと、前記左右両眼の屈折力を測定する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける測定結果に基づいて、左右別々に表示される視標の光軸方向の移動位置を求める第 4 のステップと、前記第 2 のステップにおいて前記第 4 のステップで求めた移動位置に左右別々に表示される視標を移動させ、その後再び第 3 のステップ及び第 4 のステップを実行する第 5 のステップとを含むことを特徴とする。

【0 0 1 7】

請求項 7 記載の発明によれば、視標の光軸方向の移動位置を被訓練者の眼の状態（眼屈折力）に合わせて変化させることができる。

請求項 8 記載の眼機能訓練装置は、被訓練者の左右両眼に対して別々の視標を表示する視標表示手段と、前記左右別々に表示される視標の位置を、左右両眼の各々の光軸方向に移動させる光軸方向移動手段と、前記左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで前記左右別々に表示される視標を移動させる左右方向移動手段とを備えたことを特徴とする。

【0 0 1 8】

請求項 9 記載の眼機能訓練装置は、被訓練者の左右両眼に対して別々の視標を表示する視標表示手段と、前記左右両眼の屈折力を測定する屈折力測定手段と、前記屈折力測定手段によって測定された左右両眼の屈折力に基づいて、前記左右別々に表示される視標の位置を、左右両眼の各々の光軸方向に移動させる光軸方向移動手段と、前記屈折力測定手段によって測定された左右両眼の屈折力に基づいて、前記左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで前記左右別々に表示される視標を移動させる左右方向移動手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】

請求項 8、9 に記載の発明によれば、両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで左右方向に移動するので、両眼の緊張を短時間でほぐして緩和することができる。

【0020】

請求項 10 記載の眼機能訓練装置は、請求項 8 又は請求項 9 に記載の眼機能訓練装置において、前記視標表示手段は、視標となる画像を投影する画像投影手段であることを特徴とする。

請求項 11 記載の眼機能訓練装置は、請求項 9 記載の眼機能訓練装置において、前記左右方向移動手段による視標の位置変化と前記屈折力測定手段により測定された被訓練眼の屈折力とを同時に表示する表示手段を備えたことを特徴とする。

【0021】

請求項 11 記載の発明によれば、表示手段に、視標の動きに合わせて連続する測定結果を表示することが可能になり、一目で被訓練者の訓練効果を確認することができる。

【0022】**【発明の実施の形態】**

以下、添付の図面に示す本発明の一実施形態について説明する。この実施形態は、請求項 1 から請求項 11 に記載の発明に対応する。

【0023】

図 1 は、本発明の一実施形態を示す眼機能訓練装置の構成図である。

図 1 に示すように、眼機能訓練装置 1 は、視標移動部 11 と、ダイクロイックミラー 13 と、眼屈折力測定部 20 と、制御部 21 と、表示部 22 とから構成されている。

視標移動部 11 は、視標 11a と、凸レンズ 11b と、光軸方向移動部 11c と、左右方向移動部 11d から構成されている。

【0024】

図 1 に示すように、視標 11a からの光束は、凸レンズ 11b において平行光

東に近い状態に変換され、ダイクロイックミラー 1 3 で反射された後、被訓練眼 1 0 へ入射する。したがって、被訓練眼 1 0 から見ると、視標 1 1 a の位置は、実際の位置よりも遠方にあるように見える。

視標移動部 1 1 は、図示していないが、左眼用と右眼用として 2 つ設けられており、左右の被訓練眼は異なる視標を視認する。

【 0 0 2 5 】

視標 1 1 a は、光軸方向移動部 1 1 c の働きにより、図示するように、光軸方向に移動可能である。また、視標 1 1 a は、左右方向移動部 1 1 d の働きにより、図示するように、被訓練眼 1 0 の両眼に対して左右方向に移動可能である。

眼屈折力測定部 2 0 は、被訓練眼 1 0 の屈折度数を常時測定にしている。ここで、被訓練眼 1 0 の屈折度数測定は、ダイクロイックミラー 1 3 の存在により赤外光によって行われる。すなわち、被訓練眼 1 0 はダイクロイックミラー 1 3 の存在により視標 1 1 a だけを視認する。そのため、眼屈折力測定部 2 0 は、被訓練者に検眼されていることに気づかれることなく、常時、屈折度数の測定が可能である。眼屈折力測定部 2 0 は、測定した被訓練眼 1 0 の屈折度数を制御部 2 1 に出力する。

【 0 0 2 6 】

制御部 2 1 は、C P U 及びその動作に使用されるメモリを備えた回路などから構成され、光軸方向移動部 1 1 c や左右方向移動部 1 1 d を駆動制御する。具体的には、制御部 2 1 は、眼屈折力測定部 2 0 から出力された被訓練眼 1 0 の屈折力に基づいて、光軸方向移動部 1 1 c や左右方向移動部 1 1 d の中のモータ類（図示せず）を駆動制御することにより、視標 1 2 a の初期位置（被訓練眼 1 0 の遠点近傍）、光軸方向の移動及び左右方向の移動の制御を行う。

【 0 0 2 7 】

なお、この実施形態において、眼屈折力測定部 2 0 は、屈折力をディオプタ（ $Dp = 1 / \text{焦点距離}$ ）という単位で測定する。

次に、請求項との対応関係について説明する。請求項に記載する視標表示手段は、視標移動部 1 1 とダイクロイックミラー 1 3 が対応する。請求項に記載する光軸方向移動手段は、制御部 2 1 と光軸方向移動部 1 1 c が対応する。請求項に

記載する左右方向移動手段は、制御部 2 1 と左右方向移動部 1 1 d が対応する。
請求項に記載する屈折力測定手段は、眼屈折力測定部 2 0 が対応する。

【0 0 2 8】

次に、図 1 に示す眼機能訓練装置 1 の第 1 の動作例について、図 2 と図 3 を用いて説明する。

図 2 は、視標動作位置（視標 1 1 a が光軸方向と左右方向に動く状態）を屈折力（ディオプタ） D_p を用いて示す説明図であり、横軸に時間、縦軸に視標 1 1 a の位置を屈折力 D_p に換算して示している。図 2 において、実線は視標の左右方向の移動を示し、点線は視標の光軸方向の移動を示す。

【0 0 2 9】

また、図 3 は、視標 1 1 a が図 2 に示すように動くとき、視標 1 1 a の位置の変化と輻輳角度の変化を示す説明図である。図 3 においては、視標 1 1 a の光軸方向の動き及び左右方向の動き（輻輳角度の変化）を模式的に示している。

なお、図 2 に示す（a）、（b）等と、図 3 に示す（a）、（b）等は、視標 1 1 a の同じ動きを意味する。

【0 0 3 0】

訓練開始時において、視標 1 1 a は、眼屈折力測定部 2 0 で測定された被訓練眼 1 0 の測定情報に基づく光軸方向移動部 1 1 c の働きにより、被訓練眼 1 0 の遠点位置にセットされる（図 2 の黒点参照）。また、1 対の視標 1 1 a は、右被訓練眼 1 0 と左訓練眼 1 0 の各々の視線方向が、左右方向移動部 1 1 d の働きにより、平行になる位置にセットされる。いわゆる、瞳孔間距離に左右の視標 1 1 a がセットされる。

次に、図 2（a）及び図 3（a）に示すように、眼屈折力測定部 2 0 で測定された被訓練眼 1 0 の測定情報に基づく光軸方向移動部 1 1 c と左右方向移動部 1 1 d の働きにより、視標 1 1 a は遠点以遠 $+\alpha$ （ここでは、 α として $+0.25 D_p$ を採用）の位置まで、視標 1 1 a の光軸方向への移動と左右方向への移動が同時に行われる。

【0 0 3 1】

次に、図 2（b）及び図 3（b）に示すように、眼屈折力測定部 2 0 で測定さ

れた被訓練眼 1 0 の測定情報に基づく左右方向移動部 1 1 d の働きにより、視標 1 1 a は光軸方向に停止した状態で、左右方向にのみ移動を続ける。図示するように、このときの移動量である $+ \beta$ として、 $+ 0.5 D_p$ を採用している。この結果、視標 1 1 a は、光軸方向の視標位置は $+ 0.25 D_p$ のままで、左右方向だけが $+ 0.5 D_p$ 位置まで動くことになる。

【 0 0 3 2 】

光軸方向における前記 $\alpha = + 0.25 D_p$ という値は、次のような意味を有している。すなわち、遠点よりはるか遠くの位置に視標 1 1 a を動かしすぎると像がぼける。そして、人によっては、前記像のぼけを遠くにあると検知できない場合がある。そこで、わずかのぼけ量（ぼけと認知できない位置）に視標 1 1 a を留めておくために選択された値である。

【 0 0 3 3 】

前記 $\alpha = + 0.25 D_p$ から先は、左右方向（輻輳）だけが開くため、ぼけを感じない遠点以遠で、被訓練眼 1 0 の視線が左右方向に平行よりもさらに開く状態になる。

一般に、この輻輳と眼の調節はお互いに同期することが知られており、視線が開くにつれ、眼の調節も緩和される。

【 0 0 3 4 】

この実施形態では、輻輳が日常では起こらない平行以上に開く刺激を与えることになり、眼の緊張を通常以上に緩和することができる。これにより、緊張緩和の効果が得られ、緩和のスピードを増すことが可能となる。

なお、輻輳角度 θ と視標 1 1 a の位置関係は、前述の（１）式と（２）式が成立するように決められ、遠方側で平行以上に開く場合にも同じ D_p の値が逆方向に開くものとして扱う（図 6 参照）。

【 0 0 3 5 】

次に、図 2（c）に示すように、視標 1 1 a は移動を停止した状態で数秒間停止する。

次に、図 2（d）に示すように、視標 1 1 a は左右方向に対して閉じる方向に移動する。

次に、図 2 (e) と図 3 (e) に示すように、視標 1 1 a が $+\alpha$ ($+0.25$ D p) の位置に来ると、視標 1 1 a は左右方向の移動とともに、光軸方向に対する移動（遠点に近づく移動）を開始する。

【0 0 3 6】

続いて、図 2 (f) と図 3 (f) に示すように、視標 1 1 a は遠点位置を過ぎ $+\gamma$ の位置に来ると、光軸方向移動部 1 1 c と左右方向移動部 1 1 d の働きにより停止する。ここでは、 γ として -0.25 D p を採用している。

次に、図 2 (g) に示すように、視標 1 1 a は移動を停止した状態で数秒間停止する。

【0 0 3 7】

次に、図 2 (h) に示すように、視標 1 1 a は遠点位置に向かって、光軸方向に対する移動とともに、左右方向の移動を行う。

以後、前記した (a) ~ (h) と同様の動作を繰り返す。

ここで、図 2 (i) の時点において、眼屈折力測定部 2 0 が測定した被訓練眼 1 0 の屈折度数 (D p) が以前の測定値よりも $+$ 側に移動した場合（すなわち、被訓練眼の緊張が解かれた場合）は、その分 x を光軸方向のみシフトさせて同様の動作を繰り返す。図 2 (j) 、及び図 2 (k) 、及び図 2 (m) は、このときの動作を示している（図 2 の $+x$ 参照）。

【0 0 3 8】

また、眼屈折力測定部 2 0 が測定した被訓練眼 1 0 の屈折度数 (D p) が変化しない場合は、今までと同じ動作を再度繰り返す。

以上の動作を所定回数（例えば 5 回）又は所定時間（例えば、1 分）経過するまで繰り返し実行し、訓練を終了する。

次に、図 1 に示す眼機能訓練装置 1 の第 2 の動作例について、図 4 を用いて説明する。

【0 0 3 9】

図 4 に示す動作例は、次のようなものである。すなわち、図 4 (a) (b) に示すように、視標 1 1 a は、光軸方向について遠点以遠 $+\alpha$ （ここでは、 α として $+0.25$ D p を採用）の位置までの移動と、視標 1 1 a の左右方向への移動

$+\beta$ （ここでは、 β として $+0.50Dp$ を採用）とを同じタイミングで行う。

同様に、図4（d）（e）に示すように、視標11aは、光軸方向について遠点位置までの移動（ $+\alpha \rightarrow 0$ ）と、視標11aの左右方向への移動（ $+\beta \rightarrow 0$ ）とを同じタイミングで行う。

【0040】

ここで、第1の動作例では、輻輳角度と視標の位置関係は、（1）式と（2）式が成立するように位置関係が決められ、遠方側で左右方向に開く場合も Dp に対して同じ量が開くようにした。しかし、図4に示す第2の動作例では、図4（a）（b）、及び図4（d）（e）における視標11aは、光軸方向も左右方向（輻輳又は開散）も同じタイミングで動く。具体的には、左右方向（輻輳又は開散）は $+0.5Dp$ 相当まで、光軸方向は $+0.25Dp$ 相当まで動く（図4に縦の点線で示す）。そのため、視標11aは、第1の動作例とは異なる比率、換言すれば（1）式と（2）式が成立しない状態で動くように制御され、被訓練者の眼も視標11aに合わせて調節される。

【0041】

なお、図4（c）において、数秒停止するのは、第1の動作例と同様である。

図4（f）と図4（h）においては、視標11aは、左右方向（輻輳）と光軸方向について、（1）式と（2）式が成立する関係を保ちながら同期して動く。そして、被訓練者の眼も視標11aに合わせて調節される。この部分の動作は、図2に示す第1の動作例と同様である。以後、前記した動作と同様の動作を繰り返す。

【0042】

ここで、図4（i）の時点において、眼屈折力測定部20が測定した被訓練眼10の屈折度数（ Dp ）が以前の測定値よりも $+$ 側に移動した場合（すなわち、被訓練眼の緊張が解かれた場合）は、その分 x を光軸方向のみシフトさせて同様な動作を繰り返す。図4（j）、及び図4（k）、及び図4（m）は、このときの動作を示している（ $+x$ 参照）。

【0043】

また、眼屈折力測定部20が測定した被訓練眼10の屈折度数（ Dp ）が変化

しない場合は、今までと同じ動作を再度繰り返す。

以上の動作を所定回数（例えば 5 回）又は所定時間（例えば、1 分）経過するまで繰り返し実行し、訓練を終了する。

なお、図 2 に示す第 1 の動作例と図 4 に示す第 2 の動作例においては、遠点位置から光軸方向への視標 1 1 a の移動と左右方向への視標 1 1 a の移動を分けて制御した。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、左右両眼の視線方向が平行をこえて開く位置は、光軸上の遠点近傍であればよい。ここで、遠点近傍とは、被訓練者の眼の状態によって異なるが、好ましくは遠点を中心として -0.25 Dp から $+0.25\text{ Dp}$ の範囲内の位置である。同様に、前記第 1、第 2 の動作例では、遠点以遠の $+0.25\text{ Dp}$ の位置を光軸方向移動の限界位置としたが、被訓練者の眼の状態によって異なるが、好ましくは遠点以遠の $+0.15 \sim +0.35\text{ Dp}$ に相当する位置である。ただし、前記した光軸上の遠点近傍より手前（被訓練眼）側になることはない。

【0 0 4 4】

図 5 は、図 1 に示す表示部 2 2 に表示される被訓練眼 1 0 の屈折力（ Dp ）測定結果の一例を示す図である。図 5 において、横軸は時間、縦軸は屈折力（ Dp ）を示す。

図 5 において、ひし形で表されている測定点は視標 1 1 a の動きを示し、四角形で表されている測定点は被訓練者の屈折力（ Dp ）の測定結果を示す。

【0 0 4 5】

第 1 の動作例、及び第 2 の動作例で述べたように、視標 1 1 a に一定の動きを繰り返し実行するうちに、グラフが全体的に右に上がっていき、遠点位置がプラス側にずれていくことがわかる。これは、被訓練眼 1 0 の緊張が徐々に解けて弛緩し、疲労が解消していることを意味する。

遠点がプラス側にずれると、視標 1 1 a の動きもプラス側にシフトして、同様な動きを繰り返す。このように、図 1 の表示部 2 2 に、視標 1 1 a の動きに合わせて連続する測定結果を表示することにより、一目で被訓練者の訓練効果を確認することが可能になる。

【0 0 4 6】

以上に説明した実施形態においては、屈折力測定部 2 0（図 1 参照）を設けたが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、屈折力測定部 2 0 が設けられていなくても、制御部 2 1 及び光軸方向移動部 1 1 c と左右方向移動部 1 1 d の働きにより、図 2 ～図 4 に示すように、視標を動かすことが可能である。

【 0 0 4 7 】

また、以上に説明した実施形態においては、視標そのものを前後左右に移動させたが、本発明はこれに限定されるものではなく、視標となる画像を投影する画像投影機構を用いて、視標を前後左右に移動させてもよい。また、視標を小型液晶ディスプレイなどに表示させ、ディスプレイ上で左右に動かしてもよい。このときの画像は、被訓練者が認知しやすく、しかも視点の定まりやすい中心付近に、前後左右に移動しても違和感のないような注目絵柄（例えば、飛行機、自動車など、前後左右に移動可能な絵柄）が好ましい。

【 0 0 4 8 】

また、以上に説明した実施形態では、視標を遠くに見せるための光学素子として凸レンズを用いたが、言うまでもなく、ホログラム素子などの他の光学素子を利用してもよい。

また、以上に説明した実施形態では、視標の見かけ上の位置を光軸上で移動するにあたり、視標を実際に移動させる方法を採用した。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、その見かけ上の位置が移動可能であれば、視標に代えて光学系を移動させるなど、他のいかなる方法を採用してもよい。

【 0 0 4 9 】

また、以上に説明した実施形態では、デスク等の上に置いて使用する機器として説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、左右眼像を投影するいかなる装置においても（例えば、ヘッド・マウント・ディスプレイ（HMD）等）同様の効果を得ることができる。

さらに、以上に説明した実施形態では、図 1 に示すような、視標 1 1 a を動かす装置を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、視標 1 1 a を例えば図 2 ～図 4 に示すようにコンピュータの画面上で動かすようにしてもよい。この場合には、本発明はソフトウェアによってコンピュータの画面上で実現できる

。

【0050】

さらに、以上に説明した実施形態では、視標を用いて、左右両眼について光軸方向の移動と光軸に直交する方向との移動を行った。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、視標を用いて、片眼だけを光軸方向と光軸に直交する方向とに移動させてもよい。

【0051】

さらに、以上に説明した実施形態では、視標の移動を、光軸方向の移動及び光軸方向に直交する方向（左右方向）の移動とに分離して移動する2つの機構を用いた（図1の光軸方向移動部11c、左右方向移動部11d参照）。しかし、本発明は、これに限定されるものではなく、視標を斜め方向に一動作で移動させる単一の機構を用いてもよい。

【0052】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、短時間の訓練で効率よく眼の毛様体筋の緊張を弛緩させ、疲労を解消することが可能な眼機能訓練方法及び眼機能訓練装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示す眼機能訓練装置の構成図である。

【図2】

図1に示す眼機能訓練装置において、視標が光軸方向と左右方向に動く状態を屈折力（Dp）を用いて示す説明図である（第1の動作説明図）。

【図3】

視標が図2に示すように動くとき、視標の位置の変化と輻輳角度の変化を示す説明図である。

【図4】

図1に示す眼機能訓練装置において、視標が光軸方向と左右方向に動く状態を屈折力（Dp）を用いて示す説明図である（第2の動作説明図）。

【図 5】

図 1 に示す眼機能訓練装置を用いて、被訓練眼の屈折力 (D_p) を測定した結果を示す図である。

【図 6】

人間が両眼で距離の変化するものを見るときの輻輳角度を示す説明図である。

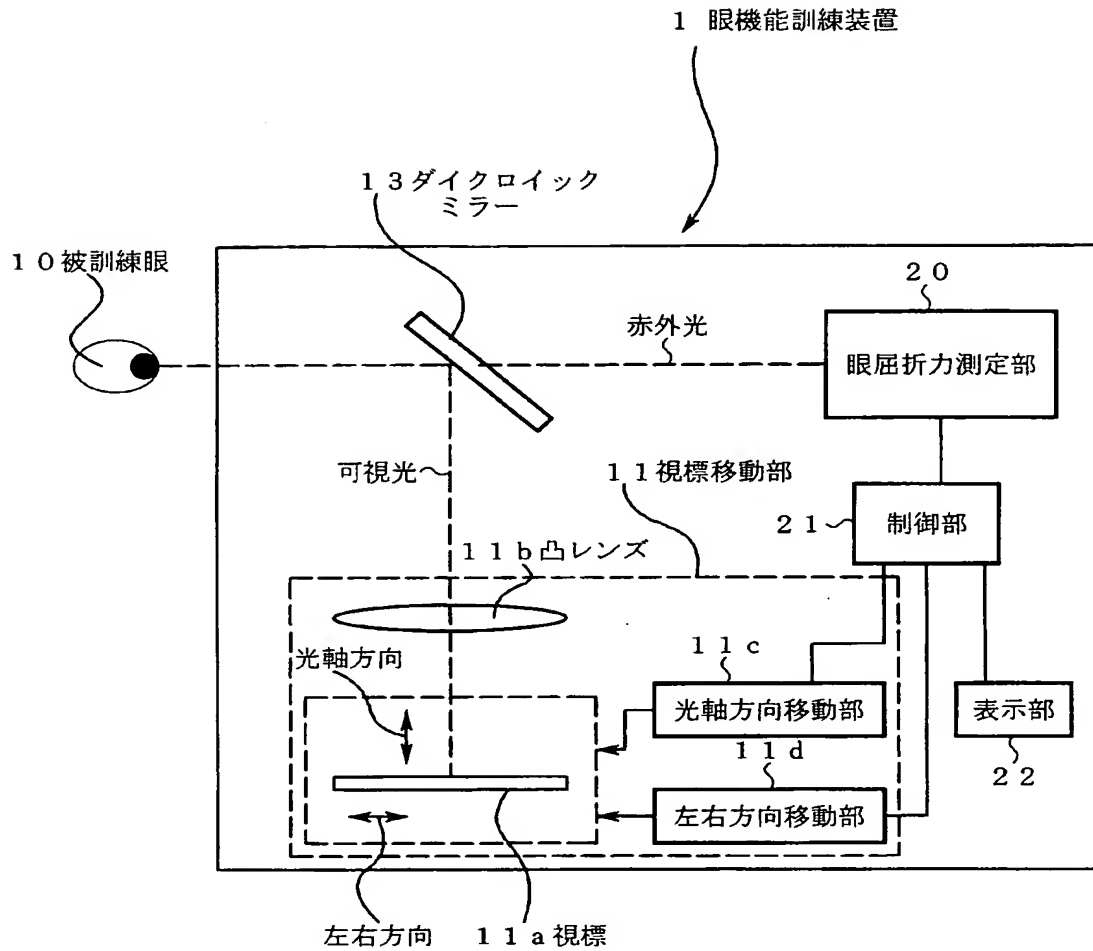
【符号の説明】

- 1 0 被訓練眼
- 1 1 視標移動部
 - 1 1 a 視標
 - 1 1 b 凸レンズ
 - 1 1 c 光軸方向移動部
 - 1 1 d 左右方向移動部
- 1 3 ダイクロイックミラー
- 2 0 眼屈折力測定部
 - 2 1 制御部
 - 2 2 表示部

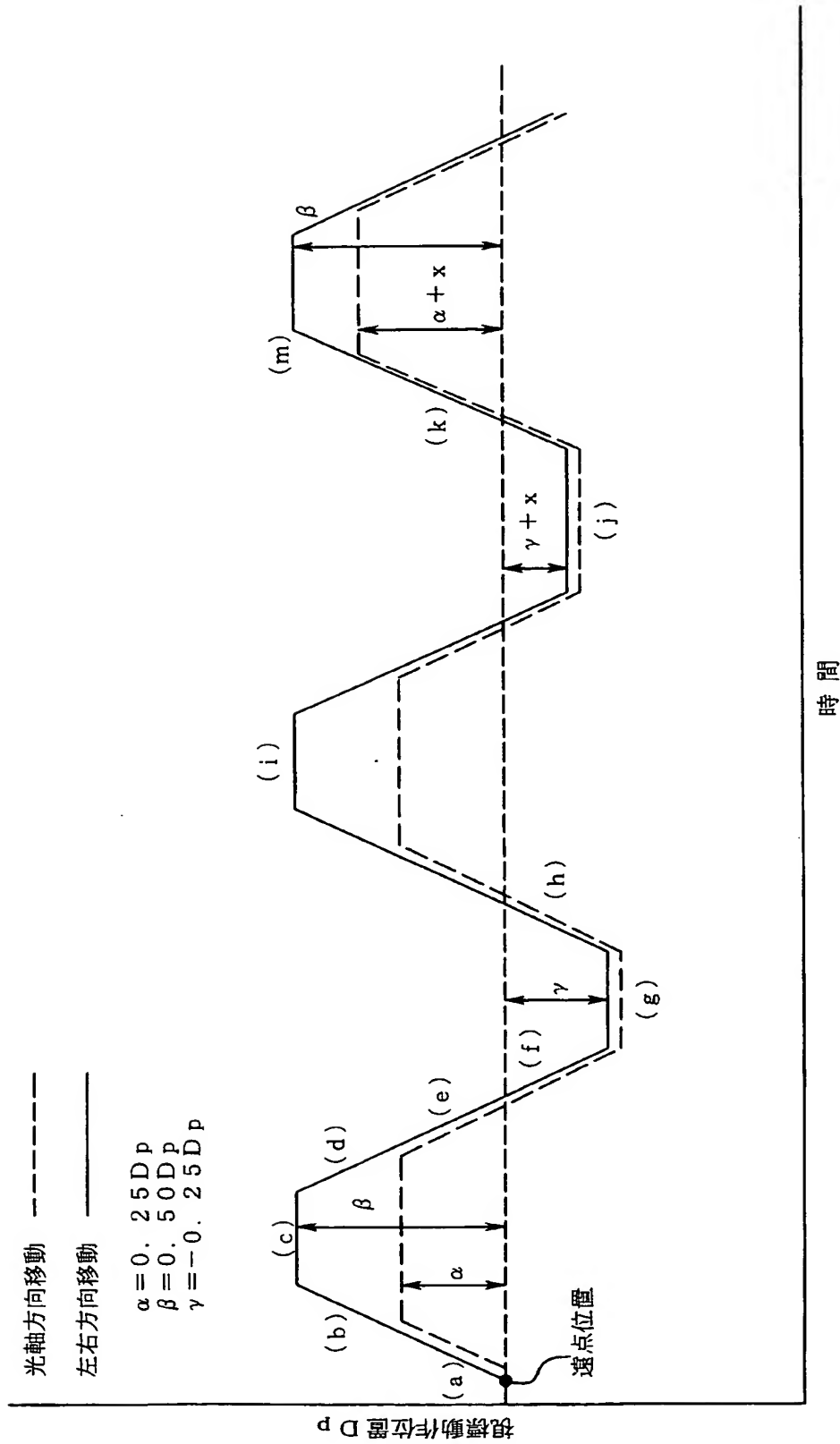
【書類名】

図面

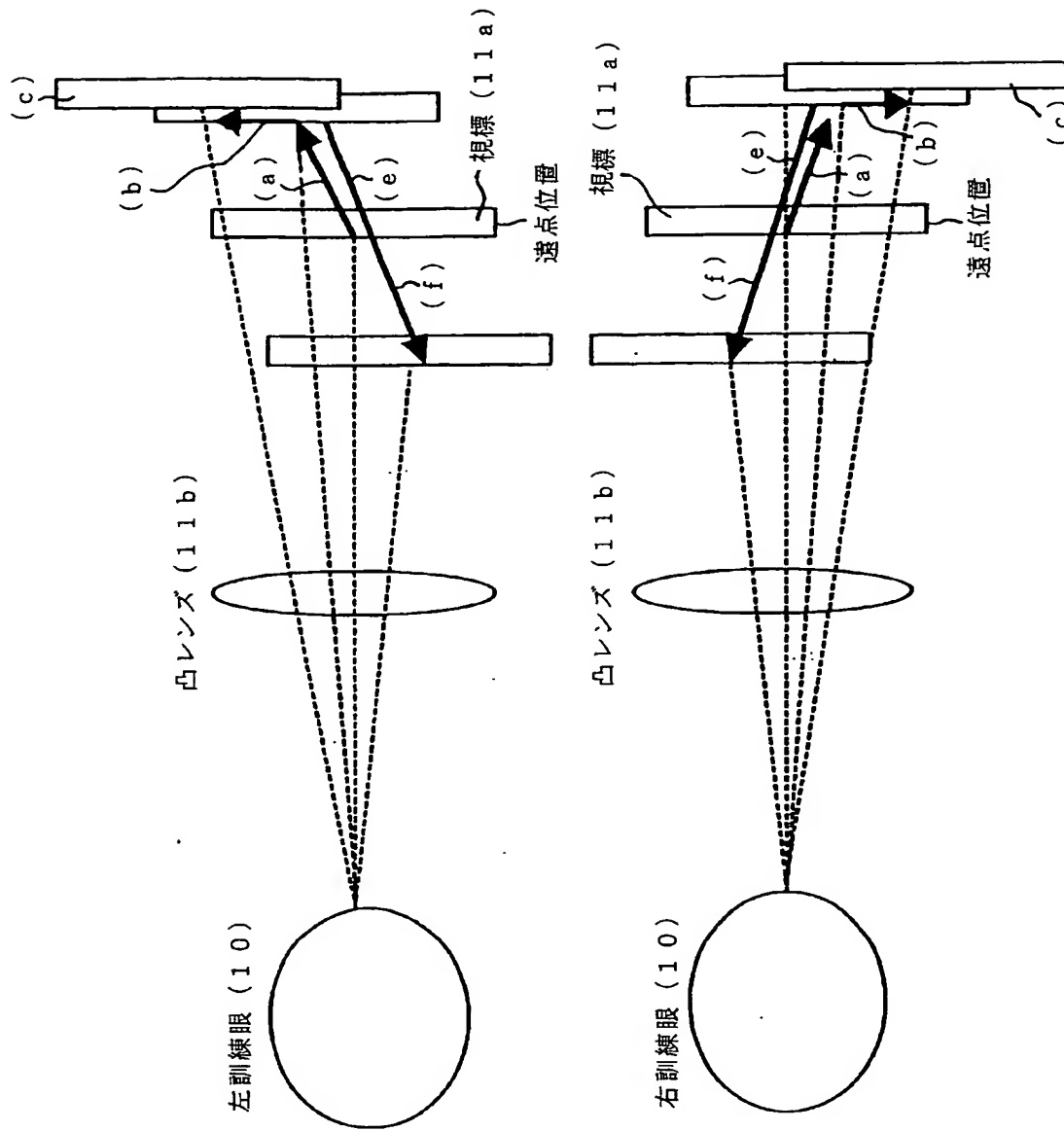
【図 1】



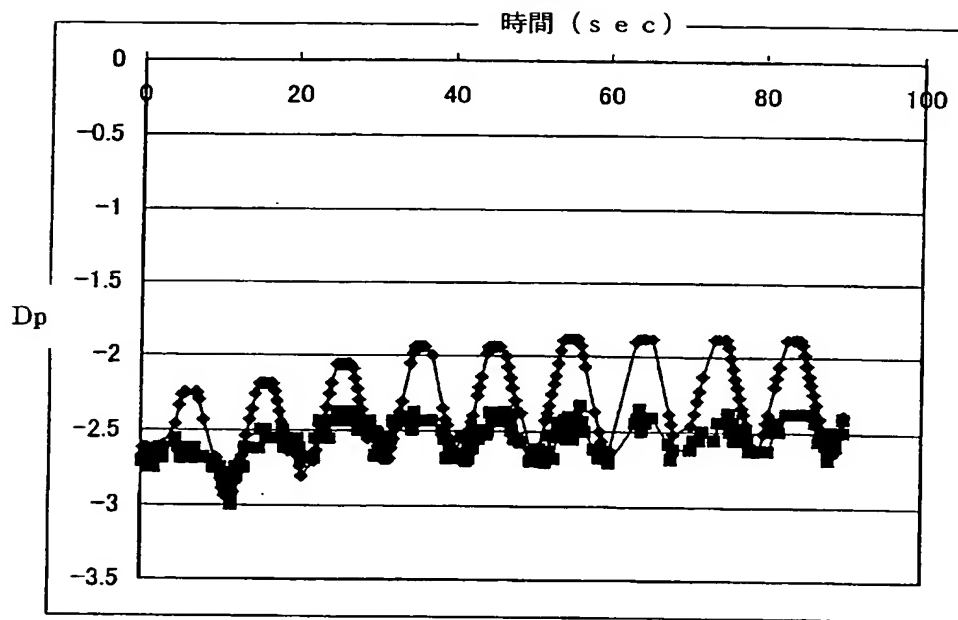
【図2】



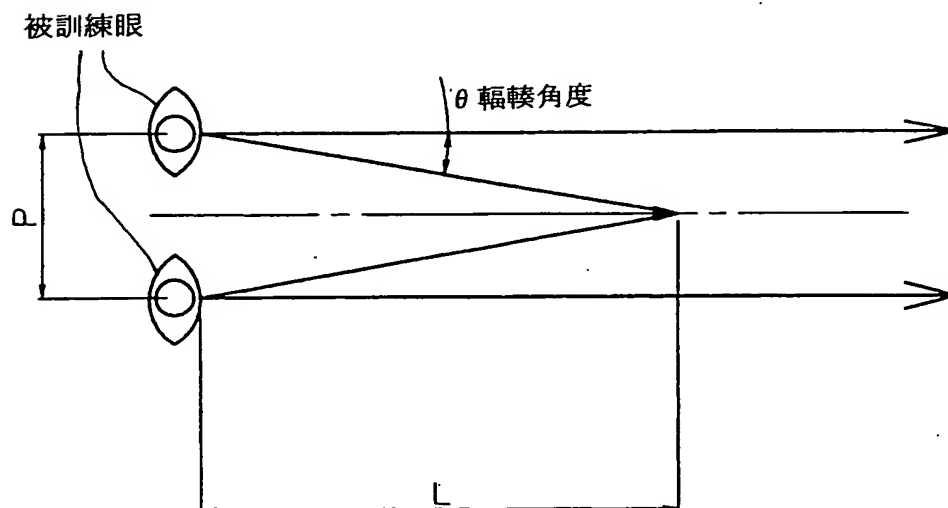
【図 3】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 短時間の訓練で効率よく眼の毛様体筋の緊張を弛緩させ、疲労を解消することが可能な眼機能訓練方法及び眼機能訓練装置を提供する。

【解決手段】 左右両眼に対して別々の視標（1 1 a）を表示して、前記左右両眼の屈折力を測定し（2 0）、測定された左右両眼の屈折力に基づいて、左右別々に表示される視標の位置を左右両眼の各々の光軸方向に移動させ、これと並行して前記左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開く位置まで前記左右別々に表示される視標を移動させる。左右両眼の視線方向が平行よりもさらに開くことにより、短時間の訓練で効率よく眼の毛様体筋の緊張を弛緩させ、疲労を解消する。

【選択図】 図 1

特願 2003-092014

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
氏名 株式会社ニコン

出証番号 出証特2004-3013432